

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

2 of 3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月16日

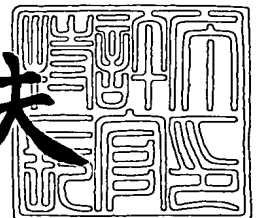
出願番号
Application Number: 特願2002-364179
[ST. 10/C]: [JP2002-364179]

出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2003年10月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 J0095501
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 15/00
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
 【氏名】 田中 博
【特許出願人】
 【識別番号】 000002369
 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100105980
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 梁瀬 右司
【選任した代理人】
 【識別番号】 100105935
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 振角 正一
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 054601
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0003737
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 定着装置の温度制御方法および画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トナー像を転写媒体上に形成する像形成動作を実行する像形成手段と、

前記トナー像を前記転写媒体に定着させるべく、前記トナー像を構成する前記転写媒体上のトナーを加熱する加熱手段と、

所定の制御周期のうち前記加熱手段への通電期間を調節することによって前記加熱手段を所定の温度に制御する制御手段とを備え、

前記制御周期の長さは、前記像形成手段から前記加熱手段へ搬送されてくる前記転写媒体の搬送タイミングに関連する周期信号の周期の n 倍または $1/n$ 倍（ n は自然数）であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記像形成手段は、回転移動する中間転写体上に一時的に担持した前記トナー像を前記転写媒体上に転写するように構成されており、しかも、

前記周期信号の周期は、前記中間転写体の回転周期に対応するものである請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 温度制御された加熱手段によりトナー像を構成する転写媒体上のトナーを加熱して前記トナー像を前記転写媒体上に定着させる定着装置の温度制御方法において、

所定の制御周期のうち前記加熱手段への通電期間を調節することによって前記加熱手段を所定の温度に制御し、しかも、

前記制御周期の長さを、前記定着装置に搬送されてくる前記転写媒体の搬送タイミングに関連する周期信号の周期の n 倍または $1/n$ 倍（ n は自然数）とすることを特徴とする定着装置の温度制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、トナー像として転写媒体上に担持されたトナーを加熱することによってトナー像を転写媒体に定着させる画像形成装置およびその定着装置の温度制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

プリンタ、複写機およびファクシミリ装置などの画像形成装置には、紙、透明シートなどの転写媒体上に、形成すべき画像に対応して粉体トナーを付着させた後、トナーに熱を加えて融解させ転写媒体上に定着させることで永久画像を得るものがある。この種の定着装置としては従来より種々の形式のものが提案されているが、その中で最も一般的なのは、定着ローラ方式と呼ばれるものである（例えば、特許文献1参照）。これは、所定温度に加熱した加熱ローラと加圧ローラとのニップ部に転写媒体を通過させ、トナーに熱と圧力を加えることでトナーを転写媒体に定着させる方法である。

【0003】

このような定着装置においては、良好な定着特性を得るために、加熱ローラの温度が所定の温度範囲で安定していることが必要である。そこで、加熱ローラを加熱する加熱体へ供給する電力量を調節することによって、加熱ローラの温度制御を行っている。より具体的には、加熱ローラの温度を検出し、その検出結果に基づいて、一定の制御周期（例えば1秒）の1サイクルのうち加熱体に通電する期間（デューティ）を決定している。

【0004】

【特許文献1】

特許第3121495号公報（図1）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

近年においては、画像形成装置に対する高速化、低消費電力化への要求が高まっており、これに伴って、定着装置に対しても、さらなるウォームアップ時間（定着可能温度に到達するまでの所要時間）の短縮、消費電力の低減が求められている。このような要求に応えるべく、加熱ローラとして比較的熱容量の小さいも

のが用いられる傾向にある。しかしながら、加熱ローラの熱容量を小さくすると、その温度変動が比較的大きくなってしまいう問題がある。特に、低温（常温程度）の転写媒体が定着装置に送り込まれてきたときに、熱容量の小さい加熱ローラでは急激に温度が変化してしまい、その結果、定着不良や濃度ムラ等の画像欠陥を引き起こしたり、転写媒体が過熱されて劣化するなど、良好な定着特性を得られないことがあった。

【0006】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、定着装置の温度を安定に制御して良好な定着特性を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明にかかる画像形成装置は、上記目的を達成するため、トナー像を転写媒体上に形成する像形成動作を実行する像形成手段と、前記トナー像を前記転写媒体に定着させるべく、前記トナー像を構成する前記転写媒体上のトナーを加熱する加熱手段と、所定の制御周期のうち前記加熱手段への通電期間を調節することによって前記加熱手段を所定の温度に制御する制御手段とを備え、前記制御周期の長さは、前記像形成手段から前記加熱手段へ搬送されてくる前記転写媒体の搬送タイミングに関連する周期信号の周期の n 倍または $1/n$ 倍（ n は自然数）であることを特徴としている。

【0008】

この種の画像形成装置では、転写媒体が加熱手段により加熱される加熱位置を通過する間、加熱手段の温度が所定の温度範囲内に保たれていなければならない。そこで、加熱手段に断続的に通電することによって温度制御を行うが、通電のオン／オフが実際の温度に反映されるまでには時間遅れがある。一方、常温の転写媒体が加熱位置に搬送されてくると、加熱手段の熱が転写媒体に奪われるため、加熱手段の温度は急激に低下することとなる。

【0009】

転写媒体の搬送タイミングとは関係なく、一定の制御周期で加熱手段への通電時間を調節することで加熱手段の温度制御を行った場合には、転写媒体が加熱位

置に到達するタイミングと、加熱手段への通電をオン／オフするタイミングとの間に相関性がなく、その結果、転写媒体が加熱位置を通過する間、加熱手段の温度を所定範囲に保持することが困難となる場合がある。

【0010】

これに対して、上記のように構成された画像形成装置では、転写媒体の搬送タイミングに関連する周期信号の周期の整数倍または整数分の1倍となるように、加熱手段への通電期間を制御する制御周期を設定している。そのため、加熱手段への通電のタイミングと、転写媒体が加熱位置を通過するタイミングとの間に一定の相関性を持たせることが可能となる。つまり、加熱手段に必要な電力を与えるタイミングと、転写媒体が加熱位置を通過するタイミングとの間の時間差を規定することができるため、実際に転写媒体が通過するときの加熱手段の温度を所定値に制御することが容易となる。その結果、この画像形成装置では、定着時の加熱手段の温度を安定に制御して良好な定着特性を得ることができる。

【0011】

ここでいう「転写媒体の搬送タイミングに関連する周期信号」とは、装置各部で生成される各種の周期信号のうち、その信号の変化のタイミングと、転写媒体が加熱位置を通過するタイミングとの間に一定の規則性を有するものを指している。このような周期信号に合わせて通電手段への通電を制御することで、加熱位置への転写媒体の到達時刻に応じたタイミングで、加熱手段への通電を行うことができる。

【0012】

なお、加熱手段の制御目標となる「所定の温度」は、一の値に限定されるものではなく、良好な定着特性を得られる限りにおいて、一定の幅を有する温度範囲として規定されてもよい。

【0013】

また、前記画像形成手段が、回転移動する中間転写体上に一時的に担持した前記トナー像を前記転写媒体上に転写するように構成されている場合には、前記周期信号の周期は、前記中間転写体の回転周期に対応するものとすることができる。このような装置では、中間転写体上のトナー像を転写媒体上の所定の位置へ正し

く転写するため、中間転写体の回転移動と転写媒体の搬送とのタイミング合わせが実施される。そこで、この中間転写体の回転移動の周期に対応した周期信号に基づいて加熱手段に対する制御周期を定めれば、転写媒体が加熱位置を通過するタイミングに合わせた加熱手段への通電制御を行うことができる。このような周期信号としては、中間転写体の回転周期と同一の周期を有する信号のみならず、その整数倍または整数分の1倍の周期を持つもの、例えば中間転写体の回転速度を決める駆動パルス等を使用してもよい。

【0014】

また、この発明にかかる定着装置の温度制御方法は、温度制御された加熱手段によりトナー像を構成する転写媒体上のトナーを加熱して前記トナー像を前記転写媒体上に定着させる定着装置の温度制御方法であって、上記目的を達成するため、所定の制御周期のうち前記加熱手段への通電期間を調節することによって前記加熱手段を所定の温度に制御し、しかも、前記制御周期の長さを、前記定着装置に搬送されてくる前記転写媒体の搬送タイミングに関連する周期信号の周期の n 倍または $1/n$ 倍（ n は自然数）とすることを特徴としている。

【0015】

このように構成された発明では、上記した画像形成装置と同様に、加熱手段への通電のタイミングと、転写媒体が加熱手段により加熱される加熱位置を通過するタイミングとの間に一定の相関性を持たせることが可能となる。そのため、実際に転写媒体が通過するときの加熱手段の温度を所定値に制御することが容易となる。その結果、定着時の加熱手段の温度を安定に制御して良好な定着特性を得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

（第1実施形態）

図1はこの発明にかかる画像形成装置の第1実施形態を示す図である。また、図2は図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この装置は、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の4色のトナーを重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック（K）のトナーのみを

用いてモノクロ画像を形成する画像形成装置である。この画像形成装置では、ユーザからの画像形成要求に応じてホストコンピュータなどの外部装置から画像信号がメインコントローラ 11 に与えられると、このメインコントローラ 11 からの指令に応じてエンジンコントローラ 10 がエンジン部 E G の各部を制御してシート S に画像信号に対応する画像を形成する。

【0017】

このエンジン部 E G では、感光体 2 が図 1 の矢印方向 D1 に回転自在に設けられている。また、この感光体 2 の周りにその回転方向 D1 に沿って、帯電ユニット 3、ロータリー現像ユニット 4 およびクリーニング部 5 がそれぞれ配置されている。帯電ユニット 3 は帯電制御部 103 から帯電バイアスを印加されており、感光体 2 の外周面を所定の表面電位に均一に帯電させる。

【0018】

そして、この帯電ユニット 3 によって帯電された感光体 2 の外周面に向けて露光ユニット 6 から光ビーム L が照射される。この露光ユニット 6 は、露光制御部 102 から与えられる制御指令に応じて光ビーム L を感光体 2 上に露光して画像信号に対応する静電潜像を形成する。例えば、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース (I/F) 112 を介してメインコントローラ 11 の CPU 111 に画像信号が与えられると、エンジンコントローラ 10 の CPU 101 が露光制御部 102 に対し所定のタイミングで画像信号に対応した制御信号を出力し、これに応じて露光ユニット 6 から光ビーム L が感光体 2 上に照射されて、画像信号に対応する静電潜像が感光体 2 上に形成される。

【0019】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット 4 によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では、現像ユニット 4 は、軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム 40、図示を省略する回転駆動部、支持フレーム 40 に対して着脱自在に構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵するイエロー用の現像器 4Y、シアン用の現像器 4C、マゼンタ用の現像器 4M、およびブラック用の現像器 4K を備えている。この現像ユニット 4 は、図 2 に示すように、現像器制御部 104 により制御されている。そして、この現像器制御部 104 からの制御指令に基づ

いて、現像ユニット 4 が回転駆動されるとともにこれらの現像器 4 Y、4 C、4 M、4 K が選択的に感光体 2 と当接してまたは所定のギャップを隔てて対向する所定の現像位置に位置決めされて、選択された色のトナーを感光体 2 の表面に付与する。これによって、感光体 2 上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。

【0020】

上記のようにして現像ユニット 4 で現像されたトナー像は、一次転写領域 T R 1 で転写ユニット 7 の中間転写ベルト 7 1 上に一次転写される。転写ユニット 7 は、複数のローラ 7 2 ～ 7 5 に掛け渡された中間転写ベルト 7 1 と、ローラ 7 3 を回転駆動することで中間転写ベルト 7 1 を所定の回転方向 D2 に回転させる駆動部（図示省略）とを備えている。そして、カラー画像をシート S に転写する場合には、感光体 2 上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト 7 1 上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、カセット 8 から取り出され搬送経路 F に沿って二次転写領域 T R 2 まで搬送されてくる「転写媒体」であるシート S 上にカラー画像を二次転写する。また、こうしてカラー画像が形成されたシート S は定着ユニット 9 を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部に搬送される。この定着ユニット 9 は、本発明の「定着装置」として機能するものであるが、その構造および機能については後に詳述する。このように、この実施形態では、エンジン部 E G が「像形成手段」として機能しており、中間転写ベルト 7 1 が「中間転写体」として機能している。

【0021】

また、ローラ 7 5 の近傍には、クリーナ 7 6 および垂直同期センサ 7 7 が配置されている。これらのうち、クリーナ 7 6 は図示を省略する電磁クラッチによってローラ 7 5 に対して近接・離間移動可能となっている。そして、ローラ 7 5 側に移動した状態でクリーナ 7 6 のブレードがローラ 7 5 に掛け渡された中間転写ベルト 7 1 の表面に当接し、二次転写後に中間転写ベルト 7 1 の外周面に残留付着しているトナーを除去する。また、垂直同期センサ 7 7 は、中間転写ベルト 7 1 の基準位置を検出するためのセンサであり、中間転写ベルト 7 1 の回転駆動に関連して出力される同期信号、つまり垂直同期信号 V sync を得るための垂直同期センサとして機能する。そして、この装置では、各部の動作タイミングを揃える

とともに各色で形成されるトナー像を正確に重ね合わせるために、装置各部の動作はこの垂直同期信号 V_{sync} に基づいて制御される。

【0022】

なお、図2において、符号113はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース112を介して与えられた画像を記憶するためにメインコントローラ11に設けられた画像メモリであり、符号106はCPU101が実行する演算プログラムやエンジン部EGを制御するための制御データなどを記憶するためのROM、また符号107はCPU101における演算結果やその他のデータを一時的に記憶するRAMである。

【0023】

図3はこの画像形成装置の定着ユニットを示す図である。より詳しくは、図3(a)は定着ユニット9の構造を示す拡大断面図であり、図3(b)は定着ユニット9の制御回路を示す図である。この定着ユニット9では、加熱ローラ91と加圧ローラ92とがニップ部Nにおいて当接するように配置されている。加熱ローラ91は、円筒状に形成されたスリーブ91bと、その内部に挿入されたヒータ91cとを備えている。スリーブ91bは、例えば、鉄、銅、アルミニウムやその合金など、熱伝導性の高い金属で形成されるのが好ましい。また、ヒータ91cとしては、例えばハロゲンランプを用いることができる。

【0024】

スリーブ91bの表面には、トナーを均一に加熱して定着ムラの発生を抑制し、また加熱ローラ91へのトナーの融着を防止するための表面層91aが設けられている。この表面層91aは、耐熱性および弾性を有する材料で形成されるが、熱伝導率の高い材料を用いることがより好ましい。このような材料としては、例えばシリコンゴムやフッ素樹脂などの樹脂材料を用いることができる。また、加熱ローラ91の表面温度を検出するサーミスタ93が、加熱ローラ91の表面層91aに当接して設けられている。また、加圧ローラ92も、加熱ローラ91と同様に、金属管または金属棒の表面にシリコンゴム等の表面層を設けたものを用いることができるが、広いニップ幅を確保するため、表面層の厚さは加熱ローラ91のそれより大きくするのが好ましい。これらのローラ91、92は、

後述する定着動作を実行するときには、図3（a）においてそれぞれの上方に示した矢印の方向に回転する一方、加熱ローラ91は所定温度に温度制御される。

【0025】

このように構成された定着ユニット9では、次のようにして加熱ローラ91の表面温度が制御されている。すなわち、加熱ローラ91に当接しているサーミスタ93の電気抵抗は加熱ローラ91の表面温度によって変化する。サーミスタ93にはプルアップ抵抗94を介して直流電源電圧が印加されているので、その端子電圧 V_{th} も温度により変化する。そのため、CPU101はサーミスタ93の端子電圧 V_{th} から加熱ローラ91の表面温度を求めることができる。CPU101は、こうして求めた加熱ローラ91の実際の温度とその目標温度とに基づいてヒータ91cへの通電をオン・オフ制御することによって、加熱ローラ91の表面温度を所定温度に制御する。より具体的には、ヒータ91cと、該ヒータ91cに電力を供給する交流電源97との間にリレー96が介挿されており、CPU101がリレー96を制御して、ヒータ91cへの通電をオン・オフする。これによって加熱ローラ91の表面温度が上昇または下降する。すなわち、この実施形態では、CPU101が「制御手段」として機能している。

【0026】

CPU101による通電の制御方法としては、温度制御法として従来より公知の種々の制御方法を用いることができるが、例えば、加熱ローラ91を常温から所定温度まで素早く上昇させる必要があるウォームアップ時にはPD制御を、またその温度を所定の温度範囲に保つ必要がある定着動作時にはPI制御を用いるのが好ましい。また、交流電源97としては、商用交流電源をそのまま、あるいはトランスにより絶縁・電圧変換したものをを用いることができる。

【0027】

この定着ユニット9による画像の定着動作について、図3（a）を参照しながら説明する。カセット8から二次転写領域TR2（図1）に搬送されたシートSには、中間転写ベルト71上に担持されていたトナー像Imが転写される。このとき、トナー像Imは静電気力によって単にシートS上に付着しているだけであり、擦過されると容易に剥落してしまう状態である。このシートSは、定着ユニ

ット 9 の下方からニップ部 N に向けて搬送されてくる。そして、シート S がニップ部 N を通過する間に、トナー像 I m を構成しているトナーが加熱ローラ 9 1 からの熱により融解するとともに加圧され、シート S に融着される。こうしてトナー像 I m がシート S 上に定着される。すなわち、この実施形態では、加熱ローラ 9 1 が本発明の「加熱手段」として機能している。

【0028】

良好な定着特性を得るためには、ニップ部 N を通過するシート S に対しトナーを融解させるに十分な熱量と一定の圧力とを与えることができればよい。この点からは、加熱ローラ 9 1 の温度は必ずしも厳密に一定に保つ必要はなく、少なくともシート S がニップ部 N を通過する間、ある温度範囲内に保たれていればよい。特に温度変動が大きくなるのはシート S がニップ部 N を通過するときであるが、シート S がニップ部 N に到達するタイミングは装置各部の動作の進行状況から把握することができるものであるから、それに伴う温度変化を見越した電力をヒータ 9 1 c に与えるようにすれば、加熱ローラ 9 1 の温度を適正に保つことが可能である。

【0029】

例えば、1 秒ないし数秒程度の制御期間毎に、その期間内におけるヒータ 9 1 c への通電時間を調節することによって上記目的を達成することができる。ただし、与えた電力が加熱ローラ 9 1 表面の温度上昇として反映されるまでに時間遅れがあるため、この電力供給は、ニップ部 N にシート S が到達するタイミングに先んじて行う必要がある。この時間遅れ量は、ヒータ 9 1 c の発熱量や加熱ローラ 9 1 の熱容量等によって決まるものであって装置毎に異なっている。したがって、上記した制御期間の長さも、装置の特性に応じて適宜改変されるべきものである。さらに、ヒータ 9 1 c への通電開始と、シート S がニップ部 N に到達するタイミングとの時間差についても考慮する必要がある。

【0030】

図 4 は加熱ローラへの通電タイミングと温度変化との関係を示す図である。シート S がニップ部 N にない状態では、ヒータ 9 1 c の熱負荷がほぼ一定であるため、温度を一定に保つのは比較的容易である。したがって、図 4 (a) に示すよ

うに、一定の制御周期 T_c 毎に加熱ローラ 91 の表面温度を検出して目標温度と比較し、その結果に基づいてヒータ 91c への通電時間を調節することによって加熱ローラ 91 の温度を所定範囲に保つことができる。より具体的には、サーミスタ 93 により検出した加熱ローラ 91 の表面温度が目標温度より低いときには通電時間を長くし（符号 A）、逆に目標温度より高いときには通電時間を短くする（符号 B）、あるいはこの期間の通電を行わない。

【0031】

しかし、シート S がニップ部 N に到達すると、加熱ローラ 91 の温度は急激に低下する。これを防止するためには、シート S がニップ部 N に到達する直前にヒータ 91c への電力供給量を増加させるのが効果的である。ただし、このとき、ヒータ 91c への通電のタイミングと、実際にシート S がニップ部 N に到達するタイミングとの時間関係が不定であれば、加熱ローラ 91 の温度変化は必ずしも想定したとおりにはならない。例えば、図 4（b）に示すように、通電を開始してからシート S がニップ部 N に到達する時刻 t_0 までに比較的長い時間 t_1 がある場合には、加熱ローラ 91 の温度が上昇しすぎてしまう。逆に、図 4（c）に示すように、通電開始からシート S がニップ部 N に到達するまでの時間 t_2 が短ければ、温度上昇が遅れて加熱ローラ 91 の温度が低下してしまい、良好な定着特性を得るための適正な温度範囲から外れてしまうことがある。

【0032】

そこで、この実施形態では、ニップ部 N へのシート S の搬送タイミングと、ヒータ 91c への通電タイミングとの間に一定の相関性を与え、シート S がニップ部 N を通過するときの加熱ローラ 91 の表面温度が確実に所定の温度範囲内に収まるようにしている。このように通電タイミングを管理することで加熱ローラ 91 の温度を制御する方法について、図 5 を参照してさらに詳しく説明する。

【0033】

図 5 はこの実施形態における通電タイミングを示す図である。この実施形態では、画像形成動作を行うときに一定速度で回転駆動される中間転写ベルト 71 の周回に関連して垂直同期センサ 77 から出力される垂直同期信号 V_{sync} を基準にして、ヒータ 91c への通電を制御するようにしている。すなわち、この実施形

態では、温度制御の制御周期 T_c が、垂直同期信号 V_{sync} の繰り返し周期 T_s の $1/2$ となるように設定しており、 $T_c = T_s / 2$ である。例えば、中間転写ベルト 71 が 1 周するのに 3 秒かかるとすると、制御周期 T_c は 1.5 秒である。ただし、垂直同期信号 V_{sync} の変化とヒータ 91c への通電開始時刻とが必ずしも同時である必要はなく、図 5 に示すように、両者間に一定の時間差 Δt があってもよい。

【0034】

このようにすることで、以下の作用効果が得られる。まず、シート S 上の所定位置に正しく画像を転写するため、シート S の搬送は垂直同期信号 V_{sync} に合わせて行われる。すなわち、垂直同期信号 V_{sync} の変化と、シート S がニップ部 N に到達する時刻 t_0 との間の時間差 t_3 は一定である。ここで、上記したように、垂直同期信号 V_{sync} が変化してから一定の時間 Δt が経過すると、ヒータ 91c への通電が開始される。したがって、通電開始時刻とシート S がニップ部 N に到達する時刻 t_0 との間の時間差 $t_4 (= t_3 - \Delta t)$ も一定である。

【0035】

加熱ローラ 91 の温度は、ヒータ 91c への通電による温度上昇と、シート S の通過による温度低下との相互作用によって決まる。上記のように、ヒータ 91c への通電を開始してから実際にシート S がニップ部 N に到達するまでの時間が一定していれば、上記相互作用の結果としての加熱ローラ 91 の温度変化を的確に予測することができる。そして、その予測に基づいてヒータ 91c への通電時間を決定することで、加熱ローラ 91 の温度を安定して制御することが可能となる。

【0036】

なお、この画像形成装置では、画像形成動作を実行する動作モードとして、普通紙（上質紙）への画像形成を行う普通紙モードと、より紙厚の大きい厚紙への画像形成を行う厚紙モードとを備えている。この厚紙モードでは、転写媒体であるシート S（厚紙）の熱容量が普通紙より大きいことを考慮して、普通紙モードよりシート S の搬送速度を落とし、より時間をかけてニップ部 N を通過させることでトナーを十分に融着させるようにしている。ただし、加熱によるシート S へ

のダメージを抑制するため、このときの目標温度は普通紙モードより若干低く設定している。より具体的には、普通紙モード、厚紙モードにおける加熱ローラ 91 の目標温度は、それぞれ 194℃、190℃である。また、このようにシート S の搬送速度を動作モード毎に異ならせているため、垂直同期信号 Vsync の変化とヒータ 91c への通電開始時刻との間の時間差 Δt も、動作モード毎に異なる値とする必要がある。

【0037】

図 6 は加熱ローラの温度制御動作を示すフローチャートである。この画像形成装置では、画像形成動作を実行するとき、CPU101 が図 6 に示す温度制御動作を実行することで、加熱ローラ 91 の温度を制御している。この温度制御動作では、まず、実行する動作モードが普通紙モードか厚紙モードかを判別し、その動作モードに応じた目標温度、時間差 Δt およびオフセット値を設定する（ステップ S1）。この目標温度とは、加熱ローラ 91 の制御目標温度である。また、時間差 Δt は、図 5 に示すものであり、垂直同期信号 Vsync の立ち上がりからヒータ 91c への通電開始までの時間に対応する。また、オフセット値とは、シート S がニップ部 N を通過するときの加熱ローラ 91 の温度低下を補う目的で設定されるものであるが、このオフセット値については後に詳述する。

【0038】

そして、垂直同期信号 Vsync の繰り返し周波数を 2 倍に逡倍して得られる制御クロックの変化を待って（ステップ S2）、サーミスタ 93 の端子電圧 V_{th} の値から、現在の加熱ローラ 91 の表面温度を求める（ステップ S3）。そして、その値と、先に設定した目標温度とに基づいて、ヒータ 91c への通電時間を算出する（ステップ S4）。この通電時間は、従来より公知の温度制御技術、例えば PD 制御または PID 制御の原理に基づいて算出することができる。

【0039】

CPU101 は、垂直同期信号 Vsync に基づいてエンジン部 EG 各部を制御している。したがって、ニップ部 N にシート S が到達する時刻を予測することができる。CPU101 は、次の制御サイクル中にシート S がニップ部 N に到達するかどうかを判定し（ステップ S5）、その判定結果が YES である場合には、上

シート S による吸熱量に見合うだけの電力を加熱ローラ 91 のヒータ 91 c に供給しており、これによって加熱ローラ 91 の温度低下を未然に防止している。このとき、ヒータ 91 c への通電開始から実際にシート S がニップ部 N に到達するまでの時間 t_4 が一定しているので、加熱ローラ 91 の温度変化を的確に予測して、必要かつ十分な電力量をヒータ 91 c に供給することができる。そのため、加熱ローラ 91 の温度を安定に保つことができる。

【0044】

また、このように加熱ローラ 91 の温度制御を行っているので、熱容量の小さい加熱ローラ 91 を用いることができ、ウォームアップ時間の短縮および消費電力の低減という要求にも応じることができる。

【0045】

なお、装置が画像形成動作を行わないときには中間転写ベルト 71 は停止しており、このとき垂直同期センサ 77 から垂直同期信号 Vsync は出力されない。この場合には、図 4 (a) に示すように、適当な制御周期でヒータ 91 c への通電を制御する従来と同様の温度制御技術を適用することができる。というのは、この場合、シート S の通過という大きな温度変動要因は存在せず、また、実際に定着動作をするわけではないので、加熱ローラ 91 の温度を厳しく管理する必要もないからである。このような一定周期での制御は、CPU 101 の動作クロックを適宜分周した信号やその他の周期信号に基づいて行うことができる。

【0046】

実際の画像形成動作では、外部から画像形成要求があったとき、まず中間転写ベルト 71 上にトナー像が形成され、そのトナー像がシート S に転写され、定着される。したがって、シート S がニップ部 N に到達する前までに、少なくとも数回の垂直同期信号 Vsync が出力されると考えられる。したがって、装置が待機状態にあるときには加熱ローラ 91 の温度制御は適当な制御クロックに基づき一定の制御周期で行っておき、垂直同期信号 Vsync が検出されたときには、この信号 Vsync に基づく制御クロックによって温度制御を行うようにするのが好ましい。こうすることで、少なくともシート S がニップ部 N を通過するときの加熱ローラ 91 の温度については、確実に所定の温度範囲に収まるようにすることができる。

【0047】

また、シート S による吸熱量は、シート S の厚さだけでなく、そのサイズによっても異なるから、上記したオフセット値は、使用するシート S のサイズ毎に設定されることが望ましい。

【0048】

なお、加熱ローラ 91 を所定温度に制御するためには、より短い制御周期で加熱ローラ 91 の表面温度を検知し、その検出結果と目標温度との比較に基づきヒータ 91 c への通電を細かく制御する方法も考えられる。例えば、インバータを用いてヒータ 91 c への通電を制御する方法や、サイリスタにより交流電圧の点弧角を制御する方法などがある。しかしながら、このような制御を実現するためにはより複雑な構成の装置を必要とする。前述したように、このような定着ユニット 9 においては、少なくともシート S がニップ部 N を通過するときの加熱ローラ 91 の温度が所定範囲内にあればよい。かかる要求に対してこのように複雑な制御を適用することは、装置コストの上昇を招くばかりである。また、与えた電力が温度上昇として現れるまでには時間遅れがあることを考えれば、必要以上に短い制御周期で温度制御することにあまり実効があるともいえない。

【0049】

これに対して、この実施形態の装置における温度制御は、比較的長い（例えば 1 秒ないし数秒程度）制御周期でヒータ 91 c への通電をオン／オフするという比較的簡単な制御であり、その制御周期をシート搬送タイミングに関連する周期信号に合わせて管理するのみであるため、特別な構成を必要とせず、低コストにて実現可能である。

【0050】

(第 2 実施形態)

図 7 はこの発明にかかる画像形成装置の第 2 実施形態を示す図である。この実施形態においても、装置の構成や基本的な動作は上述した第 1 実施形態の装置と同一である。ただし、加熱ローラ 91 の温度制御動作が一部異なっている。第 1 実施形態の装置では、中間転写ベルト 71 の周回に関連して出力される垂直同期

信号 V_{sync} を通倍した制御クロックに基づいて加熱ローラ 9 1 の温度制御を行っていた。これに対して、この第 2 実施形態においては、垂直同期信号 V_{sync} を 2 分周した制御クロックに基づいて加熱ローラ 9 1 の温度制御を行う。すなわち、この実施形態では、 $T_c = 2 T_s$ である。この点を除けば、その他の動作については第 1 実施形態の装置と同じである。

【 0 0 5 1 】

このように構成された温度制御動作においても、シート S がニップ部 N に到達する時刻 t_0 よりも一定時間 t_5 前に、ヒータ 9 1 c への通電を開始し、それによってシート S がニップ部 N を通過するときの温度を安定に保つことができるという第 1 実施形態の装置と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 5 2 】

このような温度制御動作では、垂直同期信号 V_{sync} の周期 T_s を同じとすると、第 1 実施形態における動作と比較して制御周期 T_c が長くなる。そのため、細かい温度変動には対応しにくい反面、処理の頻度はより低いので、CPU 1 0 1 に対する負担を少なくできる。したがって、例えば加熱ローラ 9 1 の熱容量が比較的大きく、温度上昇に時間がかかるとともに、シート S との接触による温度低下が少ない場合などには、このような制御方法が好適である。また、このように制御周期 T_c を長くすると、ヒータへの通電のオン・オフに伴って他の照明器具等に生じるちらつき（フリッカ）を目立ちにくくすることができる。

【 0 0 5 3 】

また、後述するように、垂直同期信号 V_{sync} 以外の周期信号に基づいて制御周期 T_c を定めることができるが、その周期信号の周期が比較的短い場合には（例えばパルスモータの駆動パルスによる場合）、第 2 実施形態のように、その周期信号を分周した制御クロックに基づき温度制御を行うことが好ましい。

【 0 0 5 4 】

（その他）

本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、加熱ローラ 9 1 に設けるヒータ 9 1 c としては、ハロゲンランプに限定されるも

のではなく、他の方式によるものであってもよいが、制御入力に応答して温度が素早く変化するものであることが望ましい。また、制御目標温度については、上記数値に限定されず、トナーおよび転写媒体の特性に応じて適宜定めればよい。

【0055】

また、例えば、上記した2つの実施形態のそれぞれでは、加熱ローラ91に対する温度制御周期 T_c が、中間転写ベルト71の周回に対応して出力される垂直同期信号 V_{sync} の周期 T_s のそれぞれ $1/2$ 倍、2倍となるようにしている。すなわち、これらの実施形態は、本発明において $n=2$ とした場合に相当する。しかし、垂直同期信号 V_{sync} の周期 T_s と制御周期 T_c との比はこれに限定されるものではなく、他の値であってもよい。このとき、これらの間を整数比とすれば、シートSがニップ部Nを通過するタイミングと、ヒータ91cへの通電開始のタイミングとの間の時間差は常に一定となる。こうすることによって、ヒータ91cへの通電を開始してからシートSが通過するまでの加熱ローラ91の温度変化の予測が容易となり、その予測に基づいて通電時間を制御することで、加熱ローラ91の温度を安定させることができる。

【0056】

さらに、制御周期 T_c を定めるための周期信号として用いることのできる信号は垂直同期信号 V_{sync} に限定されるものではなく、シートSの搬送タイミングとの間に何らかの規則性を有する他の信号であってもよい。例えば、感光体2の回転に伴って出力される周期信号や、中間転写ベルト71、感光体2またはシート搬送経路F上に設けられた給紙ローラ等を駆動するためのパルスモータ（図示省略）に与えられる駆動パルス等に基づき、これらを適宜分周または逡倍して、温度制御のための制御周期 T_c を定めるようにしてもよい。

【0057】

また、上記した実施形態では、シートSがニップ部Nに到達する時刻 t_0 を予測し、その時刻 t_0 の直前のヒータ91cへの通電時間をオフセット値の分だけ延長することで、シートSとの接触による加熱ローラ91の温度低下を防止している。これに対して、シートSがニップ部Nに到達する時刻 t_0 よりも、温度制御周期 T_c において少なくとも数サイクル前から、加熱ローラ91の温度低下を

見越した電力量を与えるようにしてもよい。さらに、シート S の到達時刻 t_0 だけでなく、シート S がニップ部 N から抜ける時刻をシート S のサイズ等から予測し、その予測に応じて加熱ローラ 91 に与える電力量を調節するようにしてもよい。

【0058】

このような動作の詳細については、ヒータ 91c の発熱量、加熱ローラ 91 の熱容量、シート S の熱容量や許容される温度範囲等に応じて、装置毎に適宜定めることができる。この場合において、ヒータ 91c への通電の制御周期をシート搬送タイミングに関連する何らかの周期信号に基づいて定めることにより、通電のタイミングと、シート S がニップ部 N を通過するタイミングとの間に一定の相関性を与え、加熱ローラ 91 の温度を安定させることができるという本発明の効果を得ることが可能となる。

【0059】

また、上記した実施形態では、サーミスタ 93 を加熱手段たる加熱ローラ 91 表面に当接させることによって加熱ローラ 91 の温度を検出しているが、加熱手段の温度を検出する方法はこれに限定されるものではない。例えば、非接触にて対象物の温度を測定する温度検出手段を用いてもよく、また、加熱手段の温度によって物性が変化する他の部材を介して間接的に加熱手段の温度を検出するようにしてもよい。

【0060】

また、例えば、上記各実施形態の画像形成装置では、普通紙モードおよび厚紙モードの 2 つの動作モードを備えており、各動作モード毎に加熱ローラ 91 の目標温度、時間差 Δt およびオフセット値の各パラメータを個別に設定するようにしている。しかしながら、これ以外の動作モードを備えるようにしてもよく、また、各パラメータをどのように変化させるかについても、各動作モードにおける装置の動作内容に応じて適宜設定すればよい。

【0061】

また、上記した各実施形態は、4 色のトナーによるフルカラー画像を形成可能な画像形成装置であるが、本発明はこのような装置に限らず、例えばブラック色

トナーに対応した現像器のみを備え、モノクロ画像を形成する画像形成装置に対しても適用が可能である。また、上記実施形態は、ホストコンピュータからの画像信号に対応した画像を形成するプリンタとしての画像形成装置であるが、これ以外にも、複写機、ファクシミリ装置など他の画像形成装置に対しても、本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明にかかる画像形成装置の第 1 実施形態を示す図である。

【図 2】 図 1 の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 3】 この画像形成装置の定着ユニットを示す図である。

【図 4】 加熱ローラへの通電タイミングと温度変化との関係を示す図である。

【図 5】 この実施形態における通電タイミングを示す図である。

【図 6】 加熱ローラの温度制御動作を示すフローチャートである。

【図 7】 この発明にかかる画像形成装置の第 2 実施形態を示す図である。

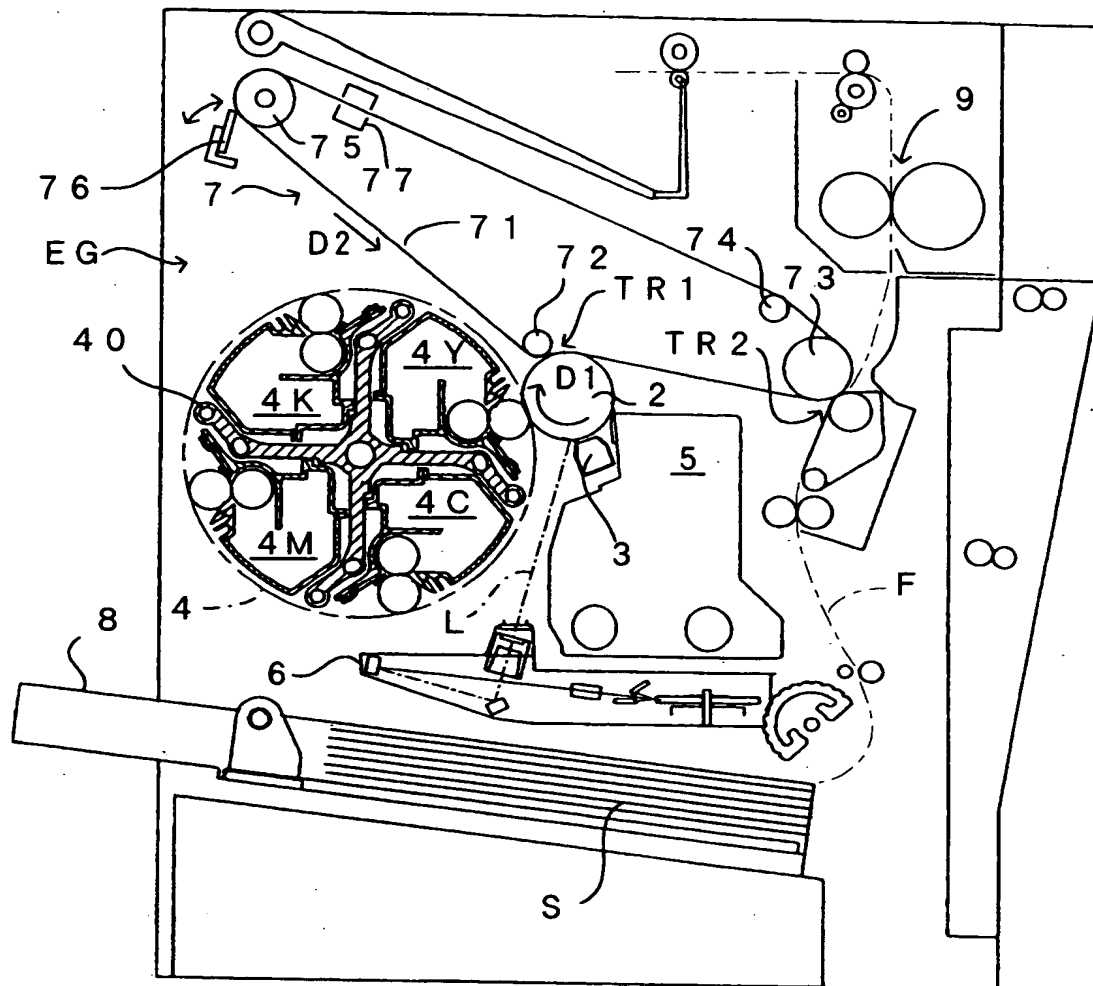
【符号の説明】

9…定着ユニット（定着装置）、 7 1…中間転写ベルト（中間転写体）、
7 7…垂直同期センサ、 9 1…加熱ローラ（加熱手段）、 9 1 c…ヒータ、
9 3…サーミスタ、 1 0 1…CPU（制御手段）、 E G…エンジン部（像
形成手段）、 N…ニップ部、 S…シート（転写媒体）、 V sync…垂直同期
信号（周期信号）

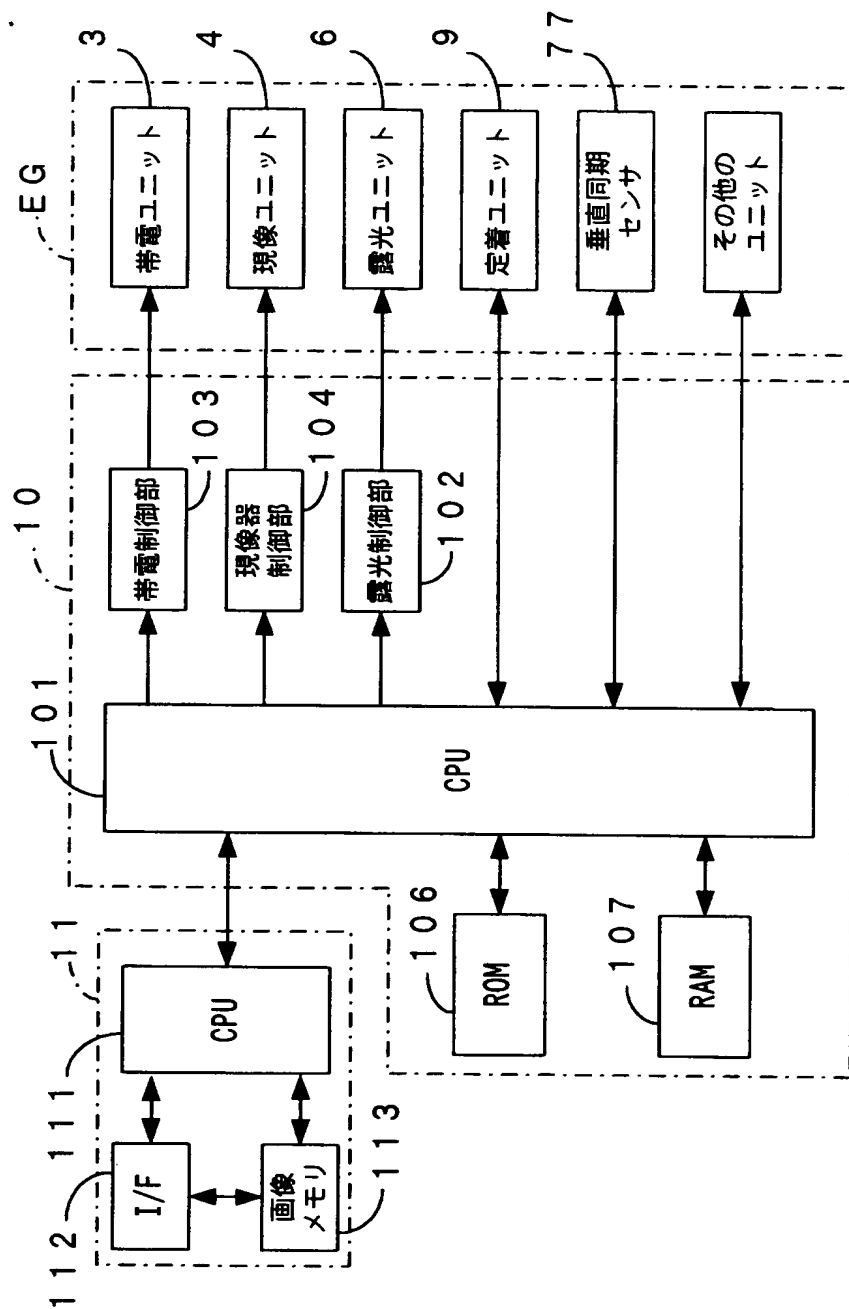
【書類名】

図面

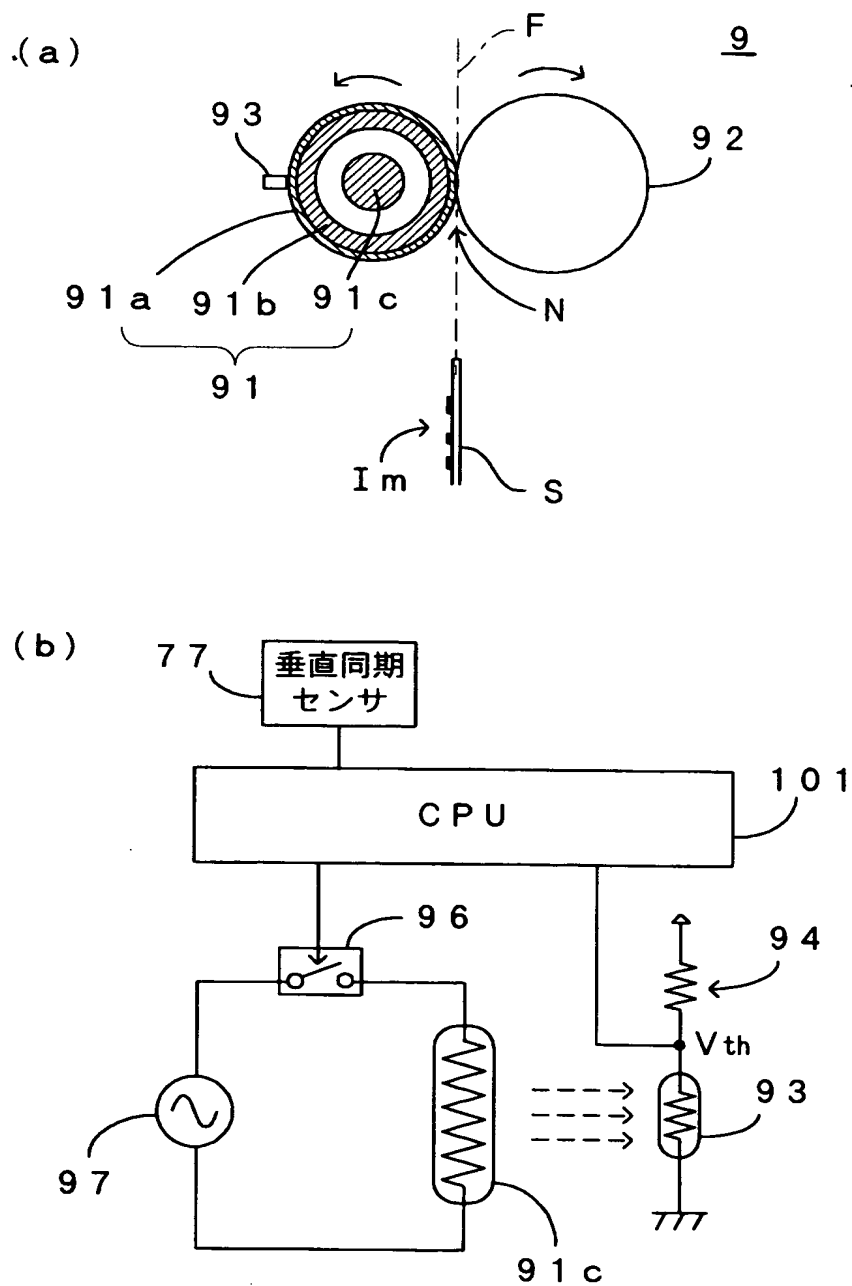
【図1】



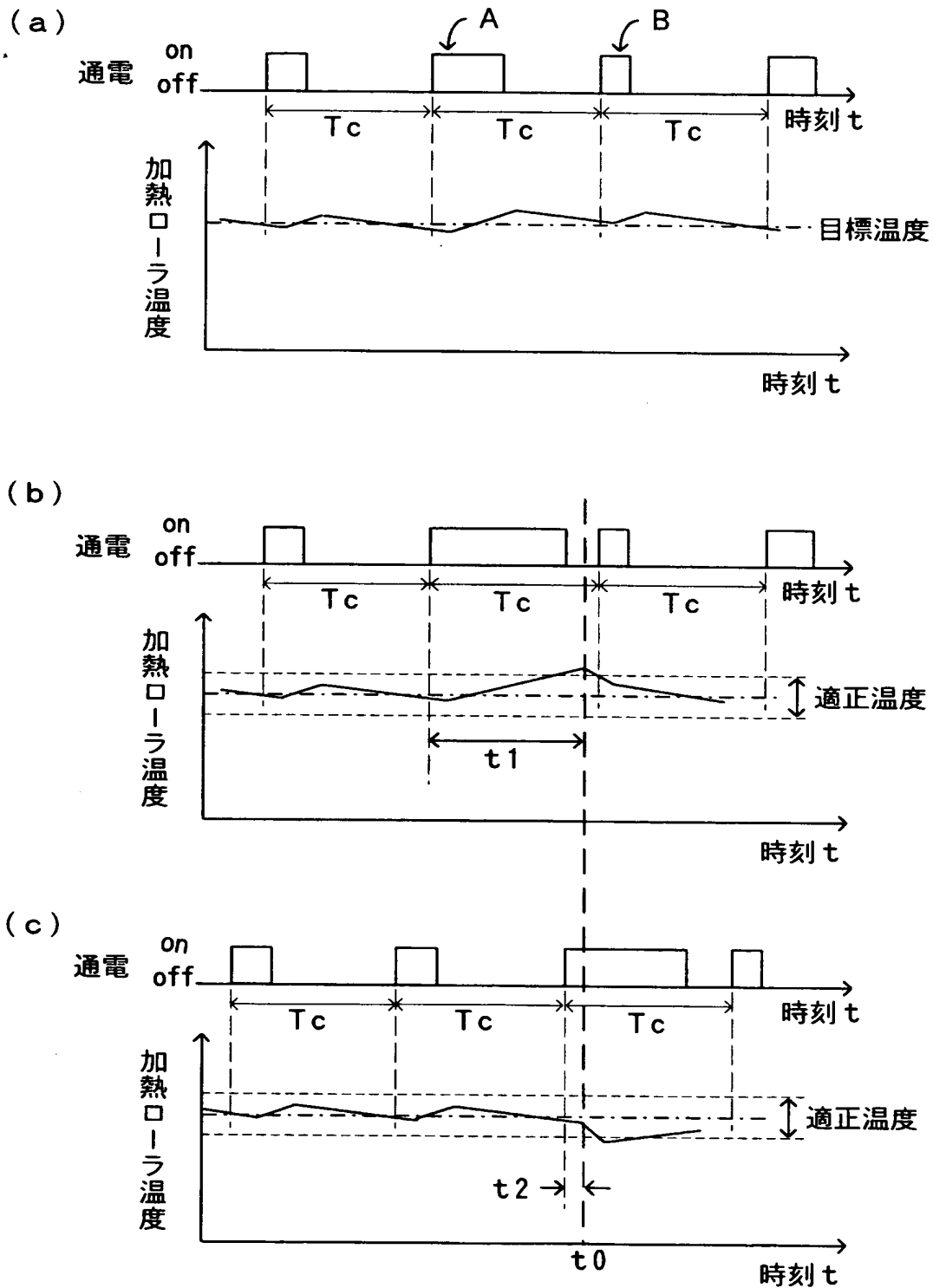
【図 2】



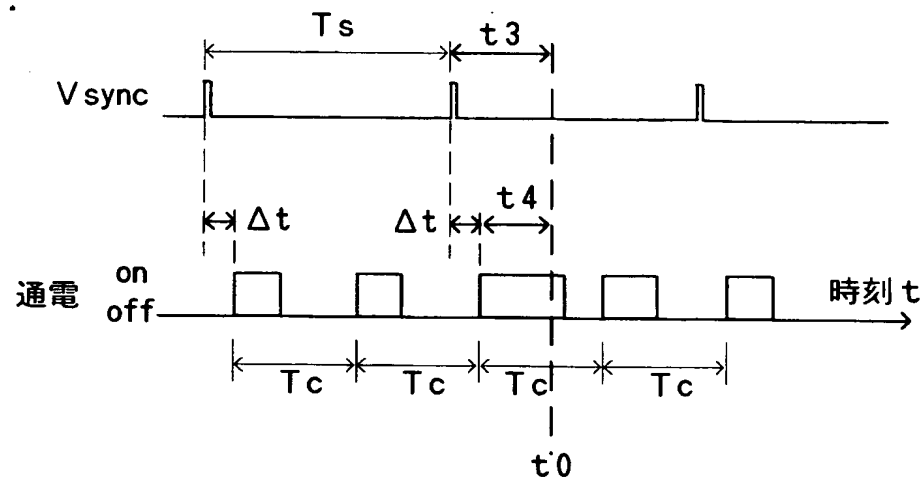
【図3】



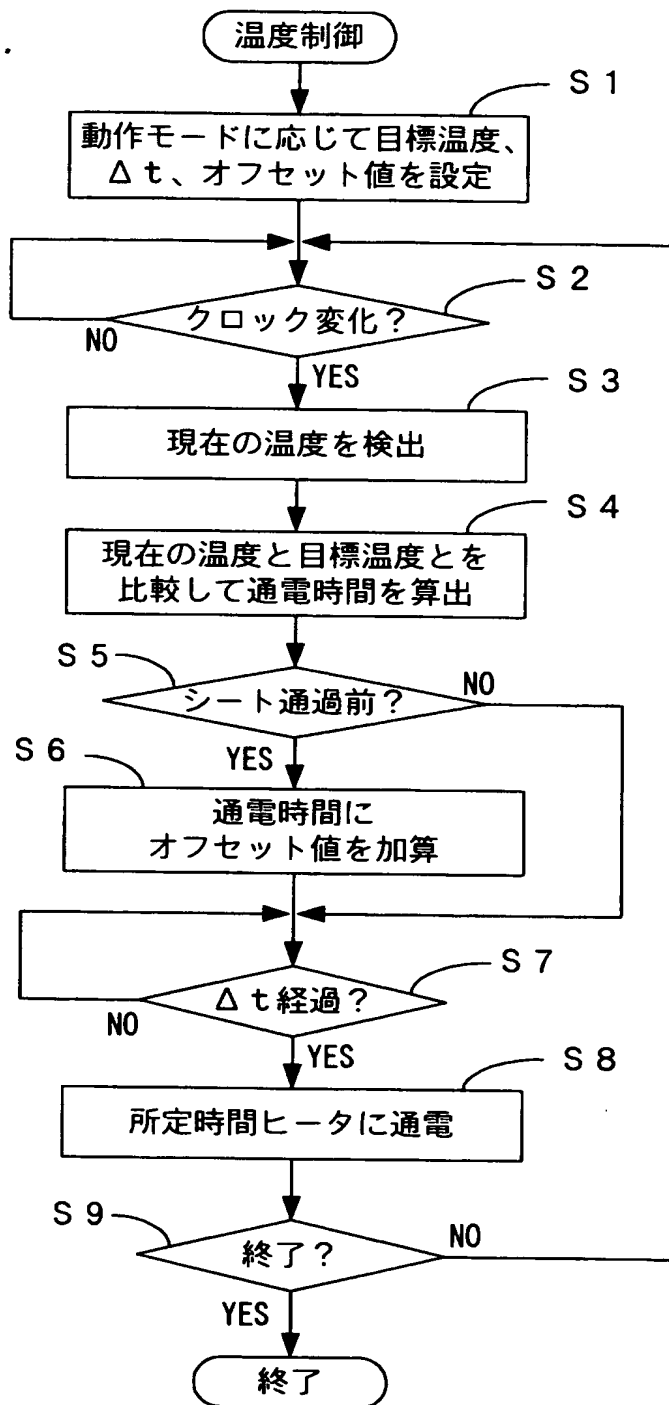
【図 4】



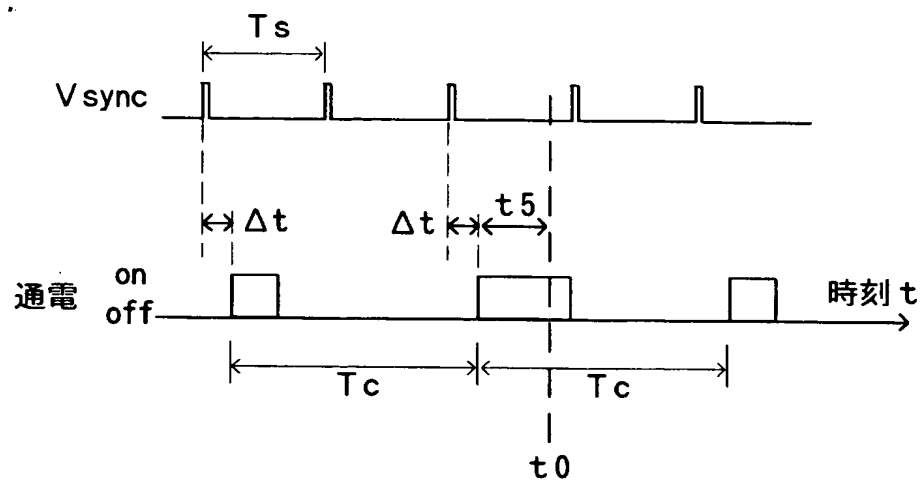
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 定着装置の温度を安定に制御して良好な定着特性を得る。

【解決手段】 中間転写ベルトの回転駆動に関連して出力される垂直同期信号 Vsync の周期 T_s と、定着装置を構成する加熱ローラの温度を制御するための制御周期 T_c とが整数比となるようにする（図の例では、 $T_c = T_s / 2$ ）。そのため、定着装置のニップ部に転写媒体の先頭部が到達する時刻 t_0 と、その直前に加熱ローラへの通電を開始する時刻との間の時間差 t_4 が一定となる。こうすることで、通電開始から実際に転写媒体がニップ部に到達するまでの時間が一定となり、転写媒体がニップ部を通過するときの加熱ローラの温度を適正に保つことができる。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 6 4 1 7 9
受付番号	5 0 2 0 1 9 0 3 9 7 8
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月16日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 6 4 1 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社